

HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN BÀI TẬP LỚN THEO NHÓM (Môn Cấu trúc dữ liệu và giải thuật – Học kỳ 2 năm học 2024-2025)

Hướng dẫn chung:

Mỗi chủ đề được đánh số từ 1-18 dưới đây được giao cho một nhóm (gồm 3 sinh viên) chuẩn bị 2 tài liệu và thực hiện như sau:

- **Slides** trình chiếu: ~10 slides (MS PowerPoint) trình bày lý thuyết, nội dung hiểu biết của nhóm và lập trình **codes C++** về chủ đề được giao. Điểm báo cáo này được tính vào điểm quá trình (bài kiểm tra). Các nhóm báo cáo slides trước lớp bắt đầu từ **buổi học thứ 10** (tổng số có 11 buổi học). Thứ tự các nhóm báo cáo bắt đầu từ nhóm số 1, 2, 3... Nhóm báo cáo trước được ưu tiên khi chấm điểm. Nhóm báo cáo ở nhà cần chuẩn bị file slides, codes và trên lớp cần trình bày slides, sau đó chạy demo và giải thích code trước cả lớp tại buổi học. Một nhóm có thứ tự kế tiếp được phân công **phản biện**, đặt câu hỏi, bình luận, trao đổi và phát triển nội dung chuyên đề (ví dụ: nhóm 1 báo cáo thì nhóm 2 phản biện, nhóm 2 báo cáo thì nhóm 3 phản biện... nhóm N cuối cùng báo cáo thì nhóm 1 phản biện). Tại tiết báo cáo chuyên đề, nhóm phản biện đưa ra các câu hỏi và bình luận trước. Sau đó, các sinh viên khác cùng nêu câu hỏi và trao đổi thảo luận. Kết quả nhóm báo cáo và nhóm phản biện cũng như các sinh viên tích cực thảo luận đều được ghi nhận và chấm điểm. Chất lượng câu hỏi và trao đổi phản biện cũng được chấm điểm và tính vào điểm quá trình (bài kiểm tra). Nhóm phản biện nào không đặt câu hỏi là 0 điểm phản biện.

- **Quyển** báo cáo file **MS Word**: theo mẫu của nhà trường (có file mẫu kèm theo hoặc trên LMS). Điểm quyển báo cáo kết hợp vấn đáp bài tập lớn cuối kỳ là điểm thi học kỳ. Quyển báo cáo bài tập lớn (ít nhất 15 trang A4): đảm bảo có đầy đủ các mục nội dung và đáp ứng mọi yêu cầu nêu tại Khoản 3 Điều 8 Quy chế 111503/QĐ-ĐN ngày 15/11/2021 (có file chụp nội dung Khoản 3 Điều 8 gửi kèm theo hoặc trên LMS). Nội dung cần có: trang bìa ghi tên đề tài, họ tên, mã số sinh viên cả nhóm; giới thiệu bài toán; cơ sở lý thuyết về cấu trúc dữ liệu hoặc giải thuật sử dụng; phân tích và trình bày hiểu biết của nhóm, các ứng dụng của cấu trúc dữ liệu hoặc giải thuật được giao; mô tả nội dung công việc nhóm đã thực hiện hoặc cải tiến (trong trường hợp sử dụng git hoặc mã nguồn có sẵn); trình bày kết quả bài tập lớn thu được và khuyến nghị rút ra; gợi ý hướng phát triển tiếp theo (nếu có); tài liệu tham khảo; phân công công việc thành viên nhóm. Quyển báo cáo cũng gồm có tất cả codes C++.

Như vậy, mỗi nhóm cần có 3 sản phẩm:

- Slides trình chiếu
- Codes thử nghiệm bằng C++.
- Quyển báo cáo file MS Word

Các chủ đề cho từng nhóm như sau:

Chủ đề 1. Giải thuật đệ quy

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về giải thuật đệ quy.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:

- Tính giai thừa
- Tính số Fibonacci
- Đổi sang hệ nhị phân của số nguyên dương N
- Tính $S(n) = 1 - 2 + 3 - 4 + \dots + ((-1)^{(n+1)}).n$ với $n > 0$
- Tính $S(n) = 1 + 1.2 + 1.2.3 + \dots + 1.2.3 \dots n$ với $n > 0$
- Tính $S(n) = 1 + 1/2 + 1/(2.4) + 1/(2.4.6) + \dots + 1/(2.4.6.2n)$ với $n > 0$
- Bài toán tháp Hà Nội
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 2. Giải thuật quay lui

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về giải thuật quay lui.

b) Nhóm sinh viên lập trình sử dụng thuật toán quay lui giải quyết các bài toán sau:

- Sinh các dãy nhị phân
- Sinh tổ hợp (tập hợp con)
- Bài toán xếp hậu
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 3. Cài đặt danh sách liên kết đơn trên mảng 1

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về danh sách **liên kết đơn** dùng mảng.

b) Nhóm sinh viên lập trình xây dựng danh sách **liên kết đơn** dùng **mảng** có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Chương trình thực hiện các thao tác sau có menu lựa chọn:

- Tạo mới và thêm sinh viên vào danh sách
- Loại bỏ bớt 1 sinh viên khỏi danh sách có mã nhập tùy ý
- Tìm kiếm 1 sinh viên trong danh sách có mã nhập tùy ý
- Cập nhật, thay đổi thông tin 1 sinh viên trong danh sách
- Sắp xếp thứ tự các sinh viên trong danh sách theo điểm trung bình giảm dần
- Xuất danh sách sinh viên có điểm trung bình ≥ 5 .

- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 4. Cài đặt danh sách liên kết đơn trên mảng 2

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về danh sách **liên kết kép** và ứng dụng.

b) Nhóm sinh viên lập trình xây dựng danh sách **liên kết đơn** dùng **mảng** có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Chương trình thực hiện các thao tác sau có menu lựa chọn:

- Xóa danh sách sinh viên cũ và nhập mới danh sách sinh viên.
- Loại bỏ bớt 1 sinh viên khỏi danh sách có ngày sinh nhập tùy ý
- Tìm kiếm 1 sinh viên trong danh sách có tên nhập tùy ý
- Sắp xếp thứ tự các sinh viên trong danh sách theo tên tăng dần theo thứ tự A, B, C...
- Xuất danh sách sinh viên có điểm trung bình ≤ 5 .
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 5. Cài đặt danh sách liên kết đơn móc nối dùng con trỏ 1

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về danh sách liên kết móc nối dùng **con trỏ** và các thao tác khởi tạo, thêm bớt node.

b) Nhóm sinh viên lập trình xây dựng danh sách liên kết đơn dùng **con trỏ** có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Chương trình thực hiện các thao tác sau có menu lựa chọn:

- Tạo mới và thêm sinh viên vào danh sách
- Loại bỏ bớt 1 sinh viên khỏi danh sách có mã nhập tùy ý
- Tìm kiếm 1 sinh viên trong danh sách có mã nhập tùy ý
- Cập nhật, thay đổi thông tin 1 sinh viên trong danh sách
- Sắp xếp thứ tự các sinh viên trong danh sách theo điểm trung bình giảm dần
- Xuất danh sách sinh viên có điểm trung bình ≥ 5 .
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 6. Cài đặt danh sách liên kết đơn móc nối dùng con trỏ 2

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của

nhóm về danh sách liên kết móc nối dùng **con trỏ** và các thao tác khởi tạo, thay đổi, tìm kiếm node.

b) Nhóm sinh viên lập trình xây dựng danh sách **liên kết đơn** dùng **con trỏ** có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Chương trình thực hiện các thao tác sau có menu lựa chọn:

- Xóa danh sách sinh viên cũ và nhập mới danh sách sinh viên.
- Loại bỏ bớt 1 sinh viên khỏi danh sách có ngày sinh nhập tùy ý
- Tìm kiếm 1 sinh viên trong danh sách có tên nhập tùy ý
- Sắp xếp thứ tự các sinh viên trong danh sách theo tên tăng dần theo thứ tự A, B, C...
- Xuất danh sách sinh viên có điểm trung bình ≤ 5 .
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 7. Cài đặt danh sách liên kết đơn móc nối dùng con trỏ

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về danh sách **liên kết vòng** móc nối dùng con trỏ.

b) Nhóm sinh viên lập trình xây dựng định nghĩa cấu trúc danh sách **liên kết đơn** móc nối dùng **con trỏ** có data là **máy tính** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 máy tính. Thông tin của một máy tính bao gồm: Loại máy, nơi sản xuất, thời gian bảo hành. Viết chương trình tạo một danh sách liên kết đơn các máy tính của một cửa hàng, thực hiện các thao tác sau có menu lựa chọn::

- Thêm bớt máy tính có trong danh sách.
- Thống kê xem có bao nhiêu máy có thời gian bảo hành là 1 năm.
- In ra danh sách các máy tính có xuất xứ từ Mỹ.
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 8. Cài đặt ngăn xếp

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về ngăn xếp.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:

- Viết chương trình cài đặt ngăn xếp các số nguyên bằng mảng có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử ngăn xếp.
- Viết chương trình cài đặt ngăn xếp các số nguyên bằng danh sách liên kết có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử ngăn xếp.
- Viết chương trình đổi 1 số từ hệ thập phân sang hệ nhị phân.

- Viết chương trình đảo ngược các ký tự của chuỗi sử dụng ngăn xếp
- Viết chương trình đảo ngược các từ của chuỗi sử dụng ngăn xếp.
- Các bài toán khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 9. Cài đặt hàng đợi

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về hàng đợi.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:

- Viết chương trình cài đặt hàng đợi các số nguyên bằng mảng có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử hàng đợi
- Viết chương trình cài đặt hàng đợi các số nguyên bằng danh sách liên kết có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử hàng đợi
- Viết chương trình cài đặt hàng đợi các chuỗi bằng mảng có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử hàng đợi
- Viết chương trình cài đặt hàng đợi các chuỗi bằng danh sách liên kết có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử hàng đợi
- Viết chương trình cài đặt hàng đợi các **sinh viên** (có: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình) bằng danh sách liên kết có các chức năng thêm bớt, duyệt phần tử hàng đợi.
- Các chức năng khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 10. Cài đặt cây nhị phân tìm kiếm, các thao tác và duyệt theo thứ tự trước NLR

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về khái niệm, đặc điểm cây nhị phân.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:

- Tạo cây nhị phân tìm kiếm có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình.
- Duyệt cây theo thứ tự trước (**NLR**) để hiển thị thông tin sinh viên.
- Thực hiện các thao tác thêm node, bỏ node, tìm kiếm dữ liệu theo số nguyên.
- Các thao tác khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 11. Cài đặt cây nhị phân tìm kiếm, các thao tác và duyệt theo thứ tự giữa LNR

- a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về duyệt cây nhị phân, thêm node vào cây nhị phân.
- b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:
- Tạo cây nhị phân tìm kiếm có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình.
 - Duyệt cây theo thứ tự giữa (**LNR**) để hiển thị thông tin sinh viên.
 - Thực hiện các thao tác thêm node, đếm số node lá.
 - Các thao tác khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 12. Cài đặt cây nhị phân tìm kiếm, các thao tác và duyệt theo thứ tự sau LRN

- a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về **xóa node khỏi cây nhị phân, đếm số node lá trên cây**.
- b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:
- Tạo cây nhị phân tìm kiếm có data là các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình.
 - Duyệt cây theo thứ tự sau (**LRN**) để hiển thị thông tin sinh viên.
 - Thực hiện các thao tác thêm node, tính số node có đúng hai cây con.
 - Các thao tác khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 13. Cài đặt cây nhị phân biểu diễn biểu thức toán học

- a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về khái niệm, đặc điểm cây nhị phân tìm kiếm.
- b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết các bài toán sau:
- Các biểu thức toán học đều có thể được thể hiện dưới dạng cấu trúc cây, trong đó các node lá là những toán hạng (biến, hằng số) và các node còn lại là các toán tử (*, /, +, -). Sử dụng các phép duyệt với cây nhị phân để tạo ra những biểu thức toán học dạng **tiền tố, trung tố và hậu tố** và tính giá trị một biểu thức toán học bất kỳ.

Chủ đề 14. Cài đặt giải thuật sắp xếp 1

- a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về các giải thuật sắp xếp được giao.
- b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết bài toán sắp xếp một tập hợp các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Nhóm sinh viên lập

trình giải quyết bài toán sắp xếp các sinh viên theo **điểm trung bình** theo các thuật toán sau:

- Sắp xếp chèn.
- Sắp xếp nổi bọt.
- Sắp xếp vun đống.
- Các thuật toán sắp xếp khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các thuật toán sắp xếp khác.

Chủ đề 15. Cài đặt giải thuật sắp xếp 2

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về các giải thuật sắp xếp.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết bài toán sắp xếp một tập hợp các **sinh viên** được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Nhóm sinh viên lập trình giải quyết bài toán sắp xếp các sinh viên theo **tên sinh viên** theo các thuật toán sau:

- Sắp xếp chọn.
- Sắp xếp trộn.
- Sắp xếp nhanh.
- Các thuật toán sắp xếp khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các thuật toán sắp xếp khác.

Chủ đề 16. Cài đặt giải thuật tìm kiếm

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về các giải thuật tìm kiếm.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết bài toán tìm kiếm một **sinh viên** bất kỳ theo **mã sinh viên** trong tập hợp các sinh viên được nhập đủ thông tin từ file chứa tối thiểu 10 sinh viên. Mỗi sinh viên gồm có các thông tin: mã sinh viên, họ tên, năm sinh, điểm trung bình. Cần cài đặt theo các thuật toán tìm kiếm sau:

- Tìm kiếm tuyến tính.
- Tìm kiếm nhị phân.
- Cây nhị phân tìm kiếm.
- Các thuật toán sắp xếp khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các thuật toán sắp xếp khác.

Chủ đề 17. Cài đặt cây nhị phân tìm kiếm cân bằng AVL

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về khái niệm, đặc điểm cây AVL.

b) Nhóm sinh viên lập trình giải quyết bài toán sau:

- Tạo cây tìm kiếm cân bằng AVL có data là các **số nguyên**.
- Thực hiện các thao tác thêm, xóa node trên cây.
- Các thao tác khác. Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác.

Chủ đề 18. Cài đặt thuật toán tham lam

a) Nhóm sinh viên làm slides (có ~10 slides) trình chiếu nội dung hiểu biết của nhóm về thuật toán tham lam.

b) Nhóm sinh viên lập trình sử dụng giải thuật tham lam giải quyết bài toán sau: "Mỗi một chi tiết D_1, D_2, \dots, D_n cần phải được lần lượt gia công trên 2 máy A, B. Thời gian gia công chi tiết D_i trên máy A là a_i trên máy B là b_i ($i = 1, 2 \dots n$). Hãy tìm lịch (trình tự gia công) các chi tiết trên hai máy sao cho việc hoàn thành gia công tất cả các chi tiết là sớm nhất". Nhóm sinh viên được tính điểm cao hơn nếu phát triển thêm các chức năng khác sử dụng thuật toán tham lam.

----- HẾT -----